

**BIOLOGICAL INFORMATION MEASURING DEVICE****Publication number:** JP11178803**Publication date:** 1999-07-06**Inventor:** UCHIDA SHINJI; ATSUTA YASUSHI; OSHIMA KIYOKO**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**Classification:****- international:** A61B5/0245; A61B5/024; A61B5/145; A61B5/1455;  
A61B5/024; A61B5/145; (IPC1-7): A61B5/0245;  
A61B5/14**- european:** A61B5/024D4**Application number:** JP19970348174 19971217**Priority number(s):** JP19970348174 19971217**Also published as:**

EP0923903 (A1)

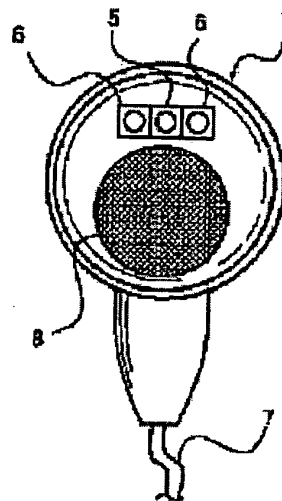
US6078829 (A1)

EP0923903 (B1)

DE69833921T (T2)

[Report a data error here](#)**Abstract of JP11178803**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a biological information measuring device capable of accurately obtaining biological information about a subject while making the subject feel less discomfort or the like. **SOLUTION:** A biological information measuring device uses a sensor element 1 of a ear receiver type fixed in an abutting position to the edge of an opening in the external auditory meatus of a subject, with a light emitting part 5 and a light receiving part 6 both placed in contact with the subject. Of light rays projected from the light emitting part to the subject, those coming via the subject are detected by the light receiving part. Further, the biological information measuring device has a signal processing part for calculating biological information about the subject according to the strength of the light detected by the light receiving part 6.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-178803

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

A 6 1 B 5/0245  
5/14

3 1 0

A 6 1 B 5/02 3 2 1 B  
5/14 3 1 0  
5/02 3 2 1 Q

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-348174

(22) 出願日 平成9年(1997)12月17日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 内田 真司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 熱田 裕史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 大嶋 希代子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

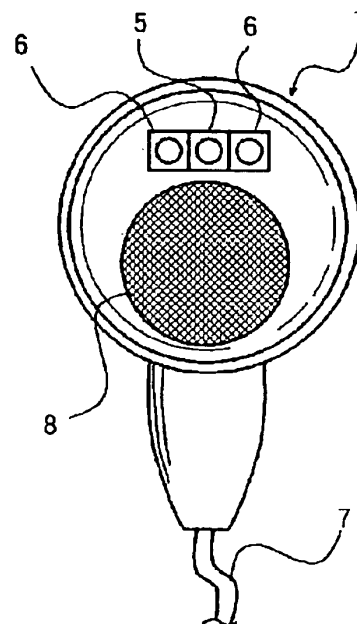
(74) 代理人 弁理士 石井 和郎

(54) 【発明の名称】 生体情報測定装置

(57) 【要約】

【課題】 被験者に与える不快感等が小さく、正確にその生体情報を得ることのできる生体情報測定装置を提供する。

【解決手段】 被験者の外耳道の開口部の周縁に当接して固定するイヤレシーバ型で、発光部と受光部をそれぞれ被験者に接するように配したセンサ素子を用いる。受光部は、発光部より被験者に投射された光のうち被験者を經由した光を検出する。本生体情報測定装置はさらに、受光部が検出した光の強度に基づいて被験者の生体情報を算出するための信号処理部を備える。



1 センサ素子  
5 発光部  
6 受光部  
7 配線  
8 スピーカ

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被験者に光を投射する発光部および前記発光部から投射され前記被験者を經由した反射光を受光する受光部を有するセンサ素子と、前記受光部で受光した光を検知し、前記受光部が検知した光の強度に基づいて前記被験者の生体情報を算出する信号処理部を備え、前記センサ素子が、前記発光部および前記受光部が前記被験者の外耳道の開口部の周縁に当接して固定される形状を有する生体情報測定装置。

【請求項 2】 被験者に光を投射する発光部を有する第一のセンサ素子と、前記発光部から投射され前記被験者を透過した光を検出する受光部を有する第二のセンサ素子と、前記受光部が検知した光の強度に基づいて前記被験者の生体情報を算出する信号処理部とを備え、前記第一および第二のセンサ素子が、それぞれ前記被験者の異なる耳の外耳道の開口部の周縁に前記発光部および前記受光部が当接して固定される形状を有する生体情報測定装置。

【請求項 3】 前記センサ素子が、前記受光部を複数具備する請求項 1 または 2 に記載の生体情報測定装置。

【請求項 4】 音響発振器を具備する請求項 1 または 2 に記載の生体情報測定装置。

【請求項 5】 前記音響発振器が、前記センサ素子内に配された請求項 4 記載の生体情報測定装置。

【請求項 6】 前記音響発振器が、前記生体情報を音響信号として発振する請求項 4 記載の生体情報測定装置。

【請求項 7】 前記生体情報を表示する表示部を具備する請求項 1 または 2 に記載の生体情報測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、脈拍数、血糖値等の生体情報を非侵襲的に測定する生体情報測定装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、生体情報を測定する装置が種々提案されている。たとえば、特開平 8 - 6 6 3 7 8 号公報には、耳朵に光を投射して耳朵を透過する光の強度の変動に基づいて脈拍を算出する脈拍計が提案されている。この脈拍計の測定端子の構成を図 5 に示す。測定端子は、連結手段 2 5 により連結された一対の部材 2 2 および 2 4 を被験者の耳朵を挟み、部材 2 2 および 2 4 にそれぞれ配された狭着部材 2 7 および 2 8 をバネ 2 6 により耳朵に密着して固定される。部材 2 2 および 2 4 の狭着部材 2 7 および 2 8 が配された面、すなわち部材 2 2 および 2 4 の互いに対向する面には、発光素子 2 1 および受光素子 2 3 がそれぞれ配されている。受光素子 2 3 は、発光素子 2 1 より投射され、被験者の耳朵を透過した光を検知する。血流は一定でなく脈がある。さらに、血液の透過率は、生体表面を構成するその他の物質、例えば皮膚のそれと比べて低い。したがって、耳朵

を透過する光の強度も脈と同じ周期で変化する。この脈拍計では、耳朵を透過した光の強度の変化に基づいて脈拍数を算出している。なお、耳朵に限らず生体の一部を押さえつけるとその箇所の血液の流れは変化することから、この脈拍計では、正確な測定をするために、発光素子 2 1 および受光素子 2 3 を、耳朵に圧着させる狭着部材 2 7 および 2 8 とは異なる箇所にそれぞれ配している。しかしながら、以上のような脈拍計には、以下のような問題点を有する。測定端子を耳朵に圧着させ、さらに吊持して用いることから、運動中の脈拍数を測定しようとする場合など、被験者が移動すると、測定端子が振動して耳朵の測定端子を保持している箇所に大きな負荷がかかる。したがって、正確な測定が困難であるとともに、被験者に違和感や不快感を与える。とりわけ長時間の測定においては、このような違和感や不快感が精神的な苦痛にもなり得る。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような問題点を解決し、被験者に与える不快感等が小さく、正確にその生体情報を得ることのできる生体情報測定装置を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明によると、被験者の外耳道の開口部の周縁に当接して固定する形状、すなわちイヤレシーバ形状のセンサ素子を用いる。センサ素子の被験者と接する箇所に発光部と受光部をそれぞれ設け、発光部から出射された光のうち、被験者の内部に侵入して反射した光、または被験者を透過した光の強度より生体情報を得る。

## 【0005】

【発明の実施の形態】本発明の生体情報測定装置においては、被験者の外耳道の開口部の周縁に当接して固定するセンサ素子で、発光部と受光部をそれぞれ被験者に接するように配したものをを用いる。例えば発光部の端面と受光部の端面は同一面上に配される。受光部は、発光部より被験者に投射された光のうち被験者を經由した光を検出する。受光部が検出した光の強度に基づいて被験者の生体情報を算出する。発光部には小型の LED 素子等の発光素子を用いることができる。受光部には例えば Si 等のフォトダイオードや焦電型のマイクロセンサからなる光検出器を用いる。これらはいずれも小型軽量のものが得られる。たとえば高山らによる「マイクロセンサ」(月刊ニューセラミックス 第 7 巻、No. 12、(1994, 12)) には、一辺が 1 mm 以下のマイクロセンサが製造可能であることが報告されている。

【0006】以上のように、センサ素子は、従来の公知技術を用いて小型化することができる。たとえば、外耳道の開口部の周囲すなわち耳朱、対輪および耳甲介で囲まれた空間部に収容するような形状、いわゆるインナーイヤ型イヤレシーバ形状のセンサ素子を得ることができ

る。なお、上記のような発光素子や光検出器は、上記のような小型のものをを用いてセンサ素子に直接埋設してもよいし、発光素子および光検出器をセンサ素子の外部に配し、これらをそれぞれ光ファイバでセンサ素子と接続し、光ファイバの端部を被験者に接するように配してもよい。また、センサ素子は、このほかヘッドホンのように両耳に配することもできる。その場合、発光部と受光部をそれぞれ被験者の外耳道の開口部の周縁に当接させることができる構造であれば、上記と同様のインナーイヤ型に限らず、より大型のいわゆる密閉型やオープンエ

【0007】上記のセンサ素子に代えて、同様の外形で発光部と受光部のうち発光部のみを有する素子と受光部のみを有する素子を対で用いてもよい。一方の耳に固定された素子の発光部から出射された光を他方の耳に固定された素子の受光部で検知し、検知した光、すなわち被験者の頭部を透過した光の強度に基づいても、同様に被験者の生体情報を算出することができる。この場合は、特にヘッドバンドを備えたタイプのものが、受光部がより安定して光を検知することができ、好ましい。得られた生体情報は、例えば音響発振器より音響信号として被験者に通知する。このほか、液晶ディスプレイ等の表示部に表示させる。

【0008】

【実施例】本発明の生体情報測定装置は、被験者に光を投射する発光部および発光部から投射され被験者を經由した反射光を受光する受光部を有するセンサ素子と、受光部で受光した光を検知し、受光部が検知した光の強度に基づいて被験者の生体情報を算出する信号処理部を備え、センサ素子が、発光部および受光部が被験者の外耳道の開口部の周縁に当接して固定される形状を有する。本発明の生体情報測定装置では、被験者に光を投射し、その反射光の強度により特定物質の濃度、脈拍数等の生体情報を測定する。被験者に投射した光の一部は、被験者の内部に侵入したのち反射する。生体に侵入した光は、経路に存在する光吸収成分、たとえば血液中のグルコースやコレステロールにより特定波長成分が吸収される。したがって、体内を透過しやすく、さらに検出しようとする成分による吸収が大きい波長の光を被験者に投射し、検知した反射光を解析することにより、これら光吸収成分の濃度や脈拍数に関する情報を得ることができる。例えば、本発明の生体情報測定装置を脈拍計として用いるときは、連続して反射光を観測する。体内の組成物のほとんどが安定的なものであるのに対して、血液の流れには脈がある。したがって、反射光の強度は、脈拍に同期して変動する。したがって、反射光強度の変動を

連続して観測することにより、脈拍数を得ることができる。特に、本発明では、以上のような反射光の強度を外耳道の開口部の周縁で測定する。この箇所は、被験者が運動中でもセンサ素子が安定して固定することができ、ほとんどの場合、発光部または受光部と被験者との密着性は悪化しない。したがって、正確な測定が可能である。また、発光部および受光部は、従来の技術を用いてそれぞれ小型軽量なものが得られるため、被験者の耳に固定して用いても負担にはならない。

【0009】本発明の他の生体情報測定装置は、被験者に光を投射する発光部を有する第一のセンサ素子と、発光部から投射され被験者を透過した光を検出する受光部を有する第二のセンサ素子と、受光部が検知した光の強度に基づいて被験者の生体情報を算出する信号処理部とを備え、第一および第二のセンサ素子が、それぞれ被験者の異なる耳の外耳道の開口部の周縁に発光部および前記受光部が当接して固定される形状を有する。

【0010】上記の生体情報測定装置において、受光部を複数用いることにより、より高精度の測定が可能になる。例えば、受光部のうちの一つが被験者より乖離しても、他の受光部が密着していれば、そこで正常な測定が行われる。また、異なる経路を通過した複数の光の強度が得られることから、複数の測定値のなかに異常値が含まれていればそれを除外することができ、精度の高い測定が可能になる。

【0011】本発明の生体情報測定装置の好ましい態様としては、さらに音響発振器いわゆるスピーカを備える。例えば、音響発振器をセンサ素子内に内蔵させると、センサ素子をイヤレシーバとしても機能させることもできる。さらに、測定で得られた生体情報、さらには測定の開始や終了を音響発振器から音響信号として被験者に通知することもできる。無論、音響発振器はセンサ素子外部に配することもできる。生体情報や、被験者に測定の開始や終了を知らせるメッセージを、音響信号のほかに表示部に表示させることもできる。たとえば表示部に液晶ディスプレイを用い、これをセンサ素子と信号処理部を接続する配線上に配置すると、被験者はその表示を容易に確認することができる。また、小型、軽量な液晶ディスプレイを用いると、被験者に負担を与えない。上記のように、本発明の生体情報測定装置は、種々の生体情報を安定して測定することができる。このうち、脈拍計用途の場合には、信号処理部を大幅に小型化、簡素化することができる。

【0012】以下、本発明の生体情報測定装置の一例として、脈拍計について説明する。いわゆるインナーイヤ型イヤレシーバ形状のセンサ素子1を用いた生体情報測定装置を図1に示す。センサ素子1は、図3に示すように、一般のイヤレシーバと同様に、被験者の外耳道2の開口部、すなわち耳朱（外耳道開口部より顔側にある突起物、図示せず）、対輪3および耳甲介4で囲まれた箇

所に固定して用いられる。センサ素子 1 の外耳道 2 に対向する面には、発光部 5 および受光部 6 がともに被験者に密着するように配されている。発光部 5 は、被験者に向けて光を出射する。ここで、脈拍計用途には、発光部 5 としてたとえば波長が 960 nm の光を発する LED 素子を用いる。受光部 6 は、発光部 5 より被験者に向けて出射され、被験者より反射した光の一部を検知する。受光部 6 としては、例えば焦電型センサを用いる。ここで、受光部は、1 つでもよいが、振動等で受光部が被験者より乖離した場合を考慮すると、複数用いることが好ましい。また、受光部を複数設けることにより、異なった経路で被験者の体内を経由した光について情報を得ることができ、より精度の高い測定が可能になる。この場合、受光部は、発光部を中心とする同心円上に配することが好ましい。

【0013】受光部 6 は、検知した光の強度に応じた信号を、信号処理部 10 に出力する。信号処理部 10 は、図 4 に示すように、光強度演算ユニット 11、生体情報演算ユニット 12、記憶ユニット 13 および音響信号制御ユニット 14 を備える。受光部 6 の出力信号は、まず、光強度演算ユニット 11 に入力される。光強度演算ユニット 11 は、入力信号の強度の変動を監視して測定の開始および終了を認識し、さらに測定異常を監視する。生体情報演算ユニット 12 は、光強度演算ユニット 11 からの信号に基づいて、被験者の脈拍数を算出する。得られた脈拍数は表示部 9 に表示される。表示部 9 は、例えば図 1 に示すように、センサ素子 1 と信号処理部 10 を接続する配線 7 上に配する。特に表示部 9 に小型軽量の液晶ディスプレイを用いた場合は、配線 7 を垂下させても、被験者にとってほとんど負担にならない。また、運動中においても被験者は容易に情報を確認することができる。以上のような表示部 9 に、測定を開始または中止させるためのスイッチを配しても良い。なお、得られた生体情報は、必要に応じて磁気記憶媒体、半導体メモリ等の記憶ユニット 13 に記憶される。

【0014】本実施例の生体情報測定装置では、図 2 に示すようにセンサ素子 1 の外耳道 2 に対向する面に音響発振器としてのスピーカ 8 を有する。信号処理部 10 中に配された音響信号制御ユニット 14 は、生体情報演算ユニット 12 で算出された生体情報を音響信号に変換してスピーカ 8 に伝達する。すなわち、得られた生体情報は音響信号として被験者に通知される。たとえば、信号処理部 10 により算出された脈拍数が所定の値を超えた場合に、記憶ユニット 13 にあらかじめ記憶されていた人工音声によるメッセージ等の音響信号をスピーカ 8 より発振させる。また、このようにセンサ素子 1 にスピーカ 8 を設けることにより、センサ素子 1 をイヤレシーバとして機能させることができる。すなわち、測定しな

せておくことができる。測定時においては、同様にこれら再生器によって音楽等を再生させておき、必要に応じて生体情報や測定の開始や終了に関する音響信号を音楽等の音響信号に重ね合わせて、またはこれに代えて被験者に通知することができる。

【0015】また、血液中のグルコース濃度や脂肪濃度いわゆるコレステロール値を測定する際には、発光部 5 に例えば波長 400~2200 nm の光を出射するハロゲン光源を用いる。このとき、バンドパスフィルタを用いて反射光のうち測定すべき物質の光吸収係数が高い周波数成分を選択的に透過させる。たとえばグルコース濃度を測定するのであれば波長約 1600 nm の光のみを、脂肪濃度を測定するのであれば波長 960 nm の光のみを透過させる。透過した光の強度は、Si、InGaAs、Ge 等を用いた光検出器で検知される。この光検出器で検知した光の強度を分析することで所望の生体情報を得ることができる。また、反射光を分光器により特定周波数領域ごとに分離し、さらにこれらのうちの特定周波数成分をバンドパスフィルタを用いてそれぞれ抽出することにより、複数の生体情報を一度に得ることも可能である。ただし、上記のような場合、これらをすべてセンサ素子に内蔵させると素子が大型化する。また、光源にハロゲンランプを用いる場合には、実用上その大きさ、強度、発熱等の問題がある。そこで、必要に応じて、光源および分光器をセンサ素子の外部に設け、これらをセンサ素子の発光部および受光部とそれぞれ光ファイバで接続してもよい。

【0016】

【発明の効果】本発明によると、被験者に与える不快感等が小さく、正確にその生体情報を得ることのできる生体情報測定装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例の生体情報測定装置を示す概略図である。

【図 2】同生体情報測定装置に用いるセンサ素子を示す正面図である。

【図 3】同センサ素子を被験者に装着した状態を示す図である。

【図 4】同生体情報測定装置の信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図 5】従来の脈拍計の測定端子を示す側面図である。

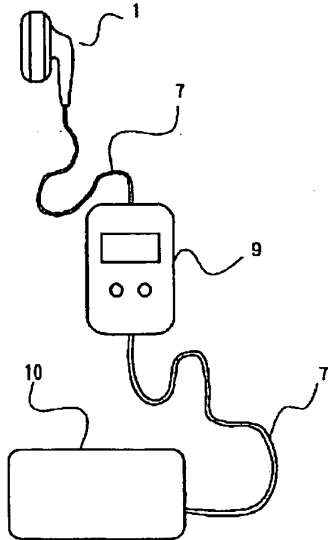
【符号の説明】

- 1 センサ素子
- 2 外耳道
- 3 耳甲介
- 4 対輪
- 5 発光部
- 6 受光部
- 7 配線
- 8 スピーカ

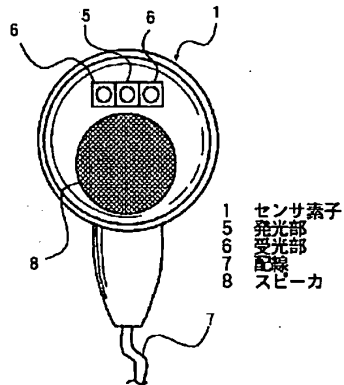
- 9 表示部  
10 信号処理部  
11 光強度演算ユニット  
12 生体情報演算ユニット  
13 記憶ユニット  
14 音響信号制御ユニット

- 21 発光素子  
22、24 部材  
23 受光素子  
25 連結手段  
26 バネ  
27、28 狭着部材

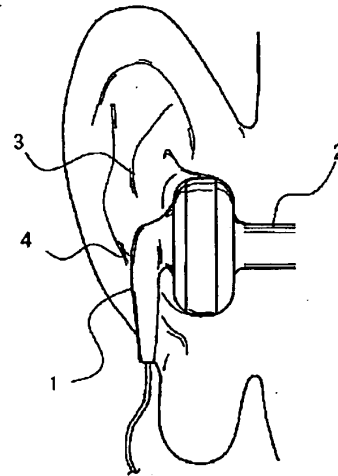
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 5】

